

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-31200

⑤ Int. Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)2月1日

G 21 F 9/06  
B 01 D 63/02  
65/02

B 6923-2G  
6953-4D  
8014-4D

5 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭ 発明の名称 中空糸膜フィルタの逆洗方法

⑮ 特 願 昭63-180254

⑯ 出 願 昭63(1988)7月21日

⑰ 発 明 者 丸 山 真 策 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社荏原製作所内  
⑰ 発 明 者 猪 野 隆 夫 東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社荏原製作所内  
⑱ 出 願 人 株式会社荏原製作所 東京都大田区羽田旭町11番1号  
⑲ 代 理 人 弁理士 中 本 宏 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

中空糸膜フィルタの逆洗方法

## 2. 特許請求の範囲

1) 水にぬれた状態では空気を通さない中空糸膜フィルタを用いて、放射性廃液又は復水を中空糸膜の外側から内側に通すことにより戸過する方法において、次の(A)から(D)の工程を順次行うことを特徴とする中空糸膜の逆洗方法。

(A) 放射性廃液又は復水を中空糸膜戸過器(11)に供給して戸過する工程(工程1)において、差圧が所定値に達した後戸過を停止し(工程2)、ついで、本体胴ベント弁(5)及び空気スクラビング弁(8)を開いて、空気スクラビング弁(8)より空気を導入し、所定時間空気スクラビングを行なう工程(工程3)

(B) 空気スクラビング弁(8)を閉じ、水入口弁(7)を開いて水を導入して管板下ま

で液張りを行なう工程(工程4)

(C) 本体胴ベント弁(5)及び水入口弁(7)を閉じ、加圧空気弁(2)及びドームドレン弁(3)を開いてドームドレンを行なう工程(工程5)

(D) ドームドレン弁(3)を閉じ、加圧空気により所定圧力まで加圧を行なう工程(工程6)

(E) 逆洗排出弁(9)を開き、上部胴中の水によりパンプを行なう工程(工程7)

(F) ついで、加圧空気弁(2)を閉じ、ベント弁(1)を開き、本体胴ベント弁(5)を開とし、上部胴内を開放するとともに管板下の廃液を排出する工程(工程8)

(G) ベント弁(1)を閉じ、逆洗排出弁(9)を閉じ、水入口弁(7)を開き、空気スクラビング弁(8)を開とし、管板下まで水位をあげる過程で空気スクラビングを行なう工程(工程9)

(H) 水入口弁(7)を閉とし、所定時間空気

スクラビングを行なう工程(工程10)

- (I) 空気スクラビング弁(8)を閉じ、水入口弁(7)を開いて管板下まで液張りを行なう工程(工程11)
- (J) ドームドレン弁(3)を開き、本体胴ベント弁(5)を閉じ、ドームドレン口まで液張りする工程(工程12)
- (K) 水入口弁(7)、ドームドレン弁(3)を閉じ、加圧空気弁(2)を開けて加圧空気により、所定圧力までドームの加圧を行なう工程(工程13)
- (L) 逆洗排出弁(9)を開け、上部胴中の水によりパンプを行なう工程(工程14)
- (M) ついで加圧空気弁(2)を閉じ、ベント弁(1)を開き、本体胴ベント弁(5)を開とし、上部胴内を開放するとともに管板下の腐液を排出する工程(工程15)
- (N) ドームドレン弁(3)、逆洗排出弁(9)を閉じ、本体胴ベント弁(5)及び水入口弁(7)を開け、管板下まで液張りを行な

う工程(工程16)

- (O) 本体胴ベント弁(5)を閉じ、上部胴をも液張りする工程(工程17)
  - (P) 満水後水入口弁(7)、ベント弁(1)を閉じ停止状態とする工程(工程18)
- 2 特許請求の範囲1記載の中空糸膜の逆洗方法において、工程4の管板下液張り工程をドーム水を用いて行なうこと、すなわち、水入口弁(7)は閉じ、加圧空気弁(2)、本体胴ベント弁(5)を開とし、管板下を液張りするか、水入口弁(7)は閉じ、ベント弁(1)、本体胴ベント弁(5)を開とし、管板下を液張りする方法とすることを特徴とする中空糸膜の逆洗方法。
- 3 特許請求の範囲1又は2記載の中空糸膜の逆洗方法において、工程8と工程16の間に、工程9から工程15までの一連の工程を1組とし、該一連の工程を2組以上設けることを特徴とする中空糸膜の逆洗方法。
- 3 発明の詳細な説明

#### [産業上の利用分野]

本発明は、原子力発電所等で発生する放射性腐液或は原子炉における復水の中空糸膜を用いる戸過方法に関し、特に戸過工程における中空糸膜フィルタの逆洗方法に関する。

#### [従来の技術]

従来、放射性腐液或いは復水から懸濁物質を除去する場合、ブリコートタイプのフィルタが使用されている。

このブリコートタイプのフィルタを用いる場合、フィルタの目詰まりが生じて差圧が一定値以上(例えば $1.5 \sim 2 \text{ kg/cm}^2$ 以上)に達した時点で逆洗を行つているが、逆洗腐液中にはフィルタで捕捉された懸濁物質以外に、ブリコート材自体も二次廃棄物として混入されるため、廃棄物量が多くなり、廃棄物管理上好ましいものではなかつた。

近年、このような問題点を解決するために、二次廃棄物の発生量が極めて少ない中空糸膜フィルタを使用して戸過する方法が採用されて来

ている。

#### [発明が解決しようとする課題]

中空糸膜フィルタを用いて戸過する場合、中空糸膜外面で懸濁物質を戸過し、懸濁物質の付着量が多くなり差圧が一定の差圧となつた場合、或いは所定の差圧上昇度に達した場合に逆洗を行なうが、この逆洗により膜面の汚れの進行を極力抑える必要があり、そのために種々の方法が試みられているが、いまだ満足する方法が確立していない。

また、膜面の汚れが著しいと中空糸膜自身が再生不能となり廃棄処分しなければならなくなるため、廃棄物の低減という観点及び経済性からも好ましくなく、逆洗により中空糸膜フィルタを再生し、如何に長時間の使用に耐えるかが課題となつていた。

本発明者は、先に「中空糸膜フィルタの逆洗方法」(特願昭61-272834号)とする関連特許を出願しているが、この出願に比較し、本発明では、工程9にみられるように管板

下の液張り時にもスクラビングを行ない、泡が気液界面ではじけるときの力を利用した懸濁物質はくり効果をねらっている点で大きな違いがある。

そして、本発明の目的は、中空糸膜の寿命を延ばすために、有効な逆洗方法を提供する点にある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明者らは、上記の目的を達成するために鋭意検討の結果、水にぬれた状態では空気を通さない中空糸膜フィルタを用いて、放射性廃液又は復水を中空糸膜の外側から内側に通すことにより戸過する方法において、次の(A)から(P)の工程を順次行うことによる中空糸膜の逆洗方法を提供するものである。

(A) 放射性廃液又は復水を中空糸膜戸過器11に供給して戸過する工程(工程1)において、差圧が所定値に達した後戸過を停止し(工程2)、ついで本体胴ベント弁5及び空気スクラビング弁8を開いて空気スクラビング弁8

- (B) 水入口弁7を閉とし、所定時間空気スクラビングを行なう工程(工程10)
- (I) 空気スクラビング弁8を閉じ、水入口弁7を開いて管板下まで液張りを行なう工程(工程11)
- (J) ドームドレン弁3を開き、本体胴ベント弁5を閉じ、ドームドレン口まで液張りする工程(工程12)
- (K) 水入口弁7、ドームドレン弁3を閉じ、加圧空気弁2を開けて加圧空気により、所定圧力までドームの加圧を行なう工程(工程13)
- (L) 逆洗排出弁9を開け、上部胴中の水によりパンプを行なう工程(工程14)
- (M) ついで加圧空気弁2を閉じ、ベント弁1を開き、本体胴ベント弁5を開とし、上部胴内を開放するとともに管板下の廃液を排出する工程(工程15)
- (N) ドームドレン弁3、逆洗排出弁9を閉じ、本体胴ベント弁5及び水入口弁7を開け、管板下まで液張りを行なう工程(工程16)

より空気を導入し、所定時間空気スクラビングを行なう工程(工程3)

- (B) 空気スクラビング弁8を閉じ、水入口弁7を開いて水を導入して管板下まで液張りを行なう工程(工程4)
- (C) 本体胴ベント弁5及び水入口弁7を閉じ、加圧空気弁2及びドームドレン弁3を開いてドームドレンを行なう工程(工程5)
- (D) ドームドレン弁3を閉じ、加圧空気により所定圧力まで加圧を行なう工程(工程6)
- (E) 逆洗排出弁9を開き、上部胴中の水によりパンプを行なう工程(工程7)
- (F) ついで、加圧空気弁2を閉じ、ベント弁1を開き、本体胴ベント弁5を開とし、上部胴内を開放するとともに管板下の廃液を排出する工程(工程8)
- (G) ベント弁1を閉じ、逆洗排出弁9を閉じ、水入口弁7を開き、空気スクラビング弁8を開とし、管板下まで水位をあげる過程で空気スクラビングを行なう工程(工程9)

(O) 本体胴ベント弁5を閉じ、上部胴をも液張りする工程(工程17)

(P) 満水後水入口弁7、ベント弁1を閉じ停止状態とする工程(工程18)

以上の工程を順次行うことにより中空糸膜が逆洗できる。

上記工程4において、管板10下の液張りを上部胴13のドーム水を用いて行なうことができる。すなわち、水入口弁7を閉じ、加圧空気弁2、本体胴ベント弁5を開とし、管板下を液張りするか、水入口弁7を閉じ、ベント弁1、本体胴ベント弁5を開とし、管板下を液張りする方法で行なうことができる。

また、上記の工程のみでは十分に逆洗できない場合は、工程8と工程16の間に、工程9から工程15までの一連の工程を1組とし、該一連の工程を2組以上設けることもできる。

なお、本発明の逆洗方法を適用するのは、中空糸膜の外表面と内表面の間に差圧が生じその値が一定の値以上となつた場合であるが、その値は

当業者が適宜決定できるものであり、使用した中空糸膜フィルタの種類及び処理液の性状によつても相違するが、通常は $3\text{ kg/cm}^2$ 位が標準である。また、空気スクラビングは、あまり長時間行つても効果上差異は生じないから、通常は10～20分で十分である。そして、加圧空気によるドーム内の加圧は、中空糸膜の種類によつても相違するが、あまり高圧では中空糸膜フィルタに悪影響を及ぼすから、通常は $2\sim 4\text{ kg/cm}^2\text{G}$ 位であり、常用の範囲で使用できる。

以下に、本発明の作用、実施例を記載するが、配管の位置、弁構成及び弁操作等は本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、設計上適宜変更できる。

#### 〔作用〕

本発明は、原子力発電所等で発生する放射性廃液或いは原子炉における復水の処理において、放射性廃液又は復水中に含有されている懸濁物を中空糸膜フィルタを用いて戸過する際に、中空糸膜フィルタに懸濁物が付着し、付着量が多

上部胴(ドーム)13には、胴頂部にベント弁1と加圧空気弁2とをもつた分枝した配管18と、中間部にドームドレン弁3をもつ配管17と、戸過水出口弁4をもつ配管19とが設置されている。

次に、第1図の工程に従つて、この装置の操作方法を説明する。中空糸膜戸過工程(工程1)においては、水入口弁7及び戸過水出口弁4を開き、水入口管から中空糸膜戸過器に被処理液を導入し、被処理液は戸過器中に備えられた複数の中空糸束の中空糸の外側から内側に戸過され、戸過水は中空糸の上端部から管板10の上部胴(ドーム)中に引き出され、次いで戸過水出口弁4を経て戸過器から引出される。

懸濁物が、中空糸膜の外壁に付着して差圧が一定の値、或いは差圧上昇度が一定の値以上となつた場合、水入口弁7及び処理液(戸過水)出口弁4を閉じて、戸過装置の運転を停止する(工程2)。

ついで、本体胴ベント弁5及び空気スクラビ

くなると、中空糸膜の外壁と内壁の間に差圧が生じ、この差圧が一定の値以上となつた場合、或いは、差圧上昇度が一定の値以上となつた場合に、戸過を停止して本発明方法による逆洗方法を行なうものであり、そうすることにより、中空糸膜の膜面の汚れの進行を極力抑えることができ、中空糸膜の寿命を延ばすことができるものである。

#### 〔実施例〕

まず、第1図に基づいて本発明で用いる戸過装置について説明する。

戸過装置は、本体胴11とその上部に管板10を挟んで上部胴(ドーム)13が設けられており、本体胴11の内部には中空糸膜フィルタ12が設置され、本体胴と上部胴とは管板で分離されている。そして、本体胴11には、底部に水入口弁7と逆洗排出弁9とをもつた分枝した配管14と、上部の管板10の真下に本体胴ベント弁5をもつ配管16と中間下方に空気スクラビング弁8をもつ配管15が設置され、また、

ング弁8を開き、空気スクラビング弁8より本体胴中に空気を導入し、所定時間スクラビングを行うことにより、中空糸膜外壁に付着している懸濁物のはくりを促進させる(工程3)。この工程は、水にぬれた状態で中空糸膜面を空気が透過しない膜において特に重要である。

この工程終了時において、本体胴内の水位は空気スクラビングの際に導入され残留している空気の体積分だけ低下しているので、空気スクラビング弁8を閉じると共に水入口弁7を開いて、水入口弁7より水を導入し、管板10の下まで液張りを行ない(工程4)、ついで本体胴ベント弁5及び水入口弁7を閉じ、加圧空気弁2及びドームドレン弁3を開いて、ドームドレン口より上部のドームドレンを行う(工程5)。

ついで、ドームドレン弁3を閉じ、加圧空気により上部胴中の空気を所定圧力まで加圧し(工程6)た後、本体胴下部の逆洗排出弁9を開き、上部胴中の水により中空糸膜のバンプを行ない、中空糸膜に付着している懸濁物のはく

りを行なった後(工程7)、本体胴ペント弁5を開いてはくりされた懸濁物を保有している液を排出すると共に、加圧空気弁2を閉、ペント弁1を開として上部胴内の圧力を開放する(工程8)。

ついで、ペント弁1を閉じ、水入口弁7、空気スクラビング弁8を開いて、本体胴内を空気スクラビングをしながら水位を上げていく(工程9)。水位が管板に達した時点で水入口弁7を閉じ、所定時間中空糸膜のスクラビングを行い、中空糸膜に付着している懸濁物質のはくりを更に促進した後(工程10)、空気スクラビング弁8を閉じ、水入口弁7を開いて管板下まで液張りを行ない(工程11)、続いてドームドレン弁3を開いて、本体胴ペント弁5を閉じて、ドームドレン口まで上部胴の液張りを行なう(工程12)。

該液張りが終わつた後、水入口弁7、本体胴ペント弁5を閉じ、加圧空気弁2を開けて、加圧空気により上部胴(上部ドーム)内を所定の

濁物を含む液を排出後(工程8)、管板下まで液張りする過程で空気スクラビングを行ない、水面での懸濁物のはくり効果をあげる。

管板下まで液張り後(工程9)、給水を止めてのスクラビング工程(工程10)、管板下液張り工程(工程11)、上部胴液張り工程(工程12)、ドーム加圧工程(工程13)、ポンプ工程(工程14)、管板下排出工程(工程15)を行うもので、スクラビング工程をポンプ工程に優先して行ない、かつスクラビング工程とポンプ工程とを二回繰り返すことにより、中空糸膜からの懸濁物のはくり除去を完全ならしめるものである。

また、工程4の管板下液張り工程をドーム水を用いて行なうことにより、わずかではあるが腐液発生量の低減に役立つ。具体的には水入口弁7閉、本体胴ペント弁5開で、空気入口弁1またはペント弁1を開として管板下まで液張りする。(特許請求の範囲2)

また、工程9から工程15までの一連の工程

圧力まで加圧した後(工程13)、逆洗排出弁9を開けて、上部胴内の水により中空糸膜のポンプを行い(工程14)、ついで本体胴ペント弁5を開いて、はくりされた懸濁物質を保有している液を排出すると共に、加圧空気弁2を閉、ペント弁1を開として上部胴内の圧力を開放する(工程15)。ついで逆洗排出弁9を閉じ、水入口弁8を開け管板下まで液張りを行なった後(工程16)、本体胴ペント弁5を閉じ、上部胴の液張りをも行ない(工程17)、満水後水入口弁7及びペント弁1を閉じて停止状態とし(工程18)、次の経過工程(工程1)に備える。

本発明においては、中空糸膜フィルタの逆洗を行うべく経過操作を停止(工程2)した後、直ちに中空糸膜の空気スクラビングを行ない(工程3)、管板下液張り、ドームドレン、及びドーム加圧を行なった後中空糸膜のポンプを行なつて(工程7)中空糸膜に付着している懸濁物を効率よくはくりし、ついで本体胴内の懸

を1組とし、この一連の工程を2組以上組み込むことにより、さらに中空膜の汚染を効率良く防止することが出来、安定した経過操作を行うことが可能となる。

なお、工程7及び工程14において液が管板下まで排出されないのは、本発明で用いる中空糸膜が空気を通さないからである。

また、図面に関する説明においては、加圧空気室をフィルタ容器内に設けているが、この部分を外部に設けることもできる。

#### [発明の効果]

本発明は、中空糸膜の逆洗に際し、スクラビング工程をポンプ工程に優先して行い、スクラビングとポンプ工程の組を最低2回とり入れることにより、効率のよい逆洗を行うことができたから、中空糸膜の寿命を延ばし、長時間の使用に耐えることができた。

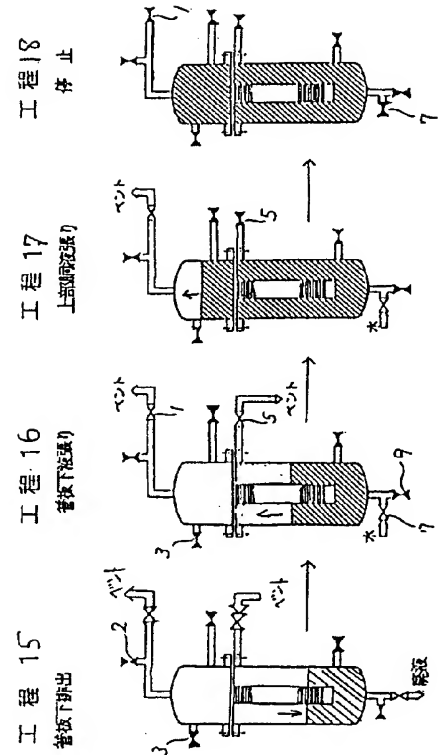
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明方法を説明するための工程図である。

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1 …ベント弁      | 2 …加圧空気弁     |
| 3 …ドームドレン弁   | 4 …汚過水出口弁    |
| 5 …本体胴ベント弁   | 7 …水入口弁      |
| 8 …空気スクラビング弁 |              |
| 9 …逆洗排出弁     | 10 …管板       |
| 11 …本体胴      | 12 …中空糸膜フィルタ |
| 13 …上部胴(ドーム) |              |

特許出願人 株式会社 荏原製作所  
 代理人 中 本 宏  
 同 井 上 昭  
 同 吉 嶺 桂

第1図(その2)



第1図(その1)

